

JOSEPH W. PRICE
ALBIN H. GESS
MICHAEL J. MOFFATT
GORDON E. GRAY III
BRADLEY D. BLANCHE
J. RONALD RICHEBOURG

OF COUNSEL
JAMES F. KIRK

PRICE AND GESS

ATTORNEYS AT LAW

2100 S.E. MAIN STREET, SUITE 250
IRVINE, CALIFORNIA 92614-6238

A PROFESSIONAL CORPORATION
TELEPHONE: (949) 261-8433
FACSIMILE: (949) 261-9072
FACSIMILE: (949) 261-1726

e-mail: pg@pgpatentlaw.com

973 U.S. PTO
09/840667
04/23/01

PRIORITY DOCUMENTS **(Japan 2000-121711)**

Inventor(s): Kazuhiro Yamada et al.

Title: GRAY-SCALE IMAGE DISPLAY DEVICE
THAT CAN REDUCE POWER
CONSUMPTION WHEN WRITING DATA

Attorney's
Docket No.: NAK1-BO60

EXPRESS MAIL LABEL NO. EL 852659002 US

DATE OF DEPOSIT: April 23, 2001

Kazuhiko Yamada et al
NAKI-B060
JW Price: 949-261-8433

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月21日

出 願 番 号

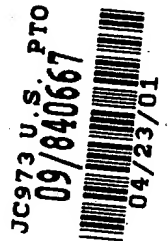
Application Number:

特願2000-121711

願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

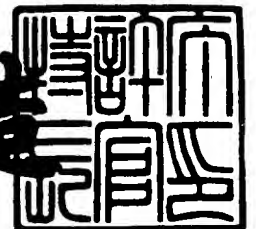


CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 4月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 2036420112

【提出日】 平成12年 4月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/28

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山田 和弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 川原 功

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100109210

【弁理士】

【氏名又は名称】 新居 広守

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9810105

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し、入力された画像データに従って前記サブフィールドの点灯、非点灯を制御することにより多階調画像を表現する表示装置であって、

所定の単位時間における前記第 1 の電極での充放電回数の総和が少なくなるように、または、前記第 1 の電極を複数の電極群に分割したときに、前記電極群ごとの充放電回数の総和が少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し、入力された画像データに従って前記サブフィールドの点灯、非点灯を制御することにより多階調画像を表現する表示装置であって、

所定の単位時間における前記第 1 の電極の駆動に要する電力が少なくなるように、または、前記第 1 の電極を複数の電極群に分割したときに、前記電極群の駆動に要する電力が少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3】 垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し、入力された画像データに従って前記サブフィールドの点灯、非点灯を制御することにより多階調画像を表現する表示装置であって、

各サブフィールドで形成される 2 値画像の垂直方向のデータ変化回数の合計が予め定められた値より少なくなるように、または前記 2 値画像を水平方向に複数のブロックに分離し、前記各ブロック内での垂直方向へのデータ変化回数の合計が予め定められた値よりも少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し、入力された画像データに従って前記サブフィールドの点灯、非点灯を制御することにより多階調画像を表現する表示装置であって、

あるサブフィールドにおいて形成される 2 値画像の空間周波数が予め定められた値より高い領域のパターンを、当該領域の 1 フィールド期間の平均輝度を所定の範囲内に維持しつつ、空間周波数が予め定められた値より低いパターンに変更することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 5】垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し、入力された画像データに従って前記サブフィールドの点灯、非点灯を制御することにより多階調画像を表現する表示装置であって、

あるサブフィールドにおいて形成される 2 値画像の空間周波数が予め定められた値より高い領域に含まれる画素群を当該サブフィールドが最小の輝度重みを持つものではない場合は非点灯とし、当該サブフィールドが最小の輝度重みを持つものである場合は点灯又は非点灯に固定し、当該画素群の 1 フィールド期間の平均輝度を所定の範囲内に維持しつつ、当該サブフィールドより輝度重み付けの小さいサブフィールドにおいて当該画素群を点灯又は非点灯の一樣パターンとして点灯させる様に画像データを変更することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 6】前記画像データの変更を、当該サブフィールドにおいて表示され

る前記 2 値画像内で前記画像データがライン周期で 2 回以上連続して反転している領域を検出し、当該領域に含まれる画素群を当該サブフィールドにおいては非点灯とし、1 フィールド期間の当該画素群の平均輝度を所定の範囲内に維持しつつ、前記当該サブフィールドより小さい輝度重み付けを持つサブフィールドにおいて当該画素群を点灯させる様に行うことを特徴とする請求項 5 記載の画像表示装置。

【請求項 7】前記所定の輝度重み付けのうち最小の輝度重みは 2 番目に小さい輝度重みの約 $1/2$ の大きさであり、前記最小の輝度重みを持つサブフィールドの全画素を非点灯としておくことを特徴とする請求項 5 記載の画像表示装置。

【請求項 8】最小の輝度重み付けを持つサブフィールドにおいて表示される前記 2 値画像内で、前記画像データがライン周期で少なくとも 2 周期以上連続して反転している領域を検出し、当該領域に含まれる画素群を当該サブフィールドにおいては非点灯とすることを特徴とする請求項 5 記載の画像表示装置。

【請求項 9】最小の輝度重み付けを持つサブフィールドにおいて表示される前記 2 値画像内で、前記画像データがライン周期で少なくとも 2 周期以上連続して反転している領域を検出し、当該領域に含まれる画素群を当該サブフィールドにおいては点灯させることを特徴とする請求項 5 記載の画像表示装置。

【請求項 10】あるサブフィールドにおいて形成される前記 2 値画像内に、視覚的に重要なパターンでかつ空間周波数が予め定められた値より高い領域が存在する場合、当該領域に含まれる画素数の全画素数に対する割合によって前記当該領域に対する前記画像データの変更の有無を制御することを特徴とする前記 1 から 9 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 11】あるサブフィールドにおいて形成される前記 2 値画像内で、水平方向に隣接した画素に対応する 2 値画像データが等しい領域には前記画像データの変更を禁止することを特徴とする請求項 10 記載の画像表示装置。

【請求項 12】垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を複数のサブフィールド期間に分割し、各サブフィールド期間において 2 値画像を表示することにより階調

を表現する表示装置であって、

あるサブフィールドにおいて形成される 2 値画像の 1 / 2 以上の領域において空間周波数が予め定められた値より高い場合は、当該サブフィールド期間における全画素の平均輝度を所定の範囲内に維持しつつ、当該サブフィールド期間には全画素を等しい輝度で点灯させることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 1 3】 前記画像データの変更を予め定められた値よりも小さい輝度重み付けを有するサブフィールドに対してのみ行うことを特徴とする請求項 1 から 1 2 のいずれかに記載の画像表示装置

【請求項 1 4】 前記画像データの変更を前記第 1 の電極の駆動に要する電力が予め定められた値よりも大きいときのみ行うことを特徴とする請求項 1 から 1 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術的分野】

本発明はマトリクス状の電極を順次走査することによりデータセットを行うマトリクス電極スキャン方式の表示装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年マトリクスディスプレイとして、プラズマディスプレイパネル、液晶ディスプレイ、エレクトロ・ルミネッセンス・ディスプレイ、などがあるがここでは特に 3 電極面放電交流駆動型プラズマディスプレイ装置を例にとり、ディスプレイにデータをセットする方法について説明する。

【 0 0 0 3 】

従来の 3 電極面放電型プラズマディスプレイパネルを駆動する方法としては、発光させるべきセルに情報を書き込む「書き込み期間」と情報を書き込んだセルを発光させる「発光期間」とを分離して駆動する、いわゆる「アドレス／維持放電分離型方式」が知られていて、特開平 7 - 2 7 1 3 2 5 において示されている。「アドレス／維持放電分離型方式」の書き込み期間の動作について簡単に説明する。

【 0 0 0 4 】

図 1 5 で 1 5 0 1 はプラズマディスプレイパネル、1 5 0 2 は最小発光単位であるセルで、1 5 0 3 は垂直方向に配置されるデータ電極群で左端から右端へ X_{m-1} 、 X_m 、 X_{m+1} の順で配置され、1 5 0 4 は水平方向に配置される走査電極群で上端から下端へ Y_0 、 Y_1 、 \dots 、 Y_{n-1} 、 Y_n 、 Y_{n+1} 、 Y_{n+2} 、 \dots の順に配置され、1 5 0 5 は走査電極 1 5 0 4 と平行に配置され、各走査電極と対になって発光期間に維持放電を行う維持電極群である。なお、 m 、 n は自然数である。

【 0 0 0 5 】

走査電極 Y_0 上に存在するセルから順に、以下の方式により書き込みが行われる。

まず走査電極 Y_0 に走査パルス印加すると同時に、 Y_0 上に位置するセルのうち書き込みを行うべきセルがあればそのセルに対応するデータ電極に走査パルスとは逆極性のデータパルス印加する。このとき、書き込みを行うセルにおいて走査電極とデータ電極との間の電位差が走査電極とデータ電極の放電開始電圧を超えるため書き込み放電と呼ばれる放電が発生し、書き込み放電に誘発されて走査電極と維持電極間でデータ維持放電と呼ばれる放電が発生する。データ維持放電が発生することにより発光するセルに情報が書き込まれる。書き込みを行わないセルに対しては走査パルスとデータパルスが同時に印加されることはないの

で書き込み放電は発生せず、したがってデータ維持放電も発生しない。
以降、 Y_1 、 Y_2 、 \dots と、最後の走査電極まで同様の動作が行われ、最終的に全ラインに走査パルスが印加される。

【 0 0 0 6 】

図 1 6 は図 1 5 に示すプラズマディスプレイパネルの各電極に印加される電圧波形の例であり、走査電極 Y_n に走査パルス 1 6 1 1 が印加されているときにデータ電極 X_m にデータパルス 1 6 0 0 が印加されているので、この波形は走査電極 Y_n とデータ電極 X_m の交点に存在するセル、すなわち図 1 5 において斜線で示すセル 1 5 0 6 に書き込みを行い、他のセルには書き込みを行わない状態を示している。また、維持電極には書き込み期間中つねに一定の電圧が印加されてい

る。

【 0 0 0 7 】

このときデータ電極 X_m 上で発生する放電の発光を、走査パルスを追いかけて順次下方に移動しながらフォトダイオードなどを用いてオシロスコープで観測すると 1 5 0 1 のような波形を得る。1 5 0 2 は書き込みを行うセルにおいて発生した書き込み放電及びデータ維持放電による発光である。書き込みを行うセルにおいてのみ放電が発生し、書き込みを行わないセルにおいては放電は全く発生しない。

【 0 0 0 8 】

上記の様なマトリクスディスプレイでは、各々のデータ電極は隣接するデータ電極や走査電極などとの間に浮遊容量を持つ。データ電極駆動素子はセルの選択を行う際にこれらの浮遊容量を充放電するために電力を消費する。データ電極駆動素子の消費電力を削減する方法の一つが特開平 1 1 - 2 8 2 3 9 8 に示されている。これは、入力された画像データやデータ電極駆動素子の消費電力やデータ電極駆動素子の電源端子に流入する電流を検出しながら、最もデータ電極駆動素子の消費電力が少なくなるようにラインを選択する順序を変更するものである。例えばライン数 4 8 0 ラインのパネルに 1 ラインおきに水平ラインを表示する場合を考える。この際、パネル上端から 1 ラインずつ順にラインを選択すればデータ電極駆動素子の出力は 1 ライン周期で 2 4 0 回反転し、データ電極の浮遊容量を 2 4 0 回充放電することとなる。ところがまず奇数ラインを上端から順に選択し、続いて偶数ラインを上端から順に選択すればデータ電極駆動素子の出力は 1 回だけ反転するので、1 回だけデータ電極の浮遊容量を充放電することになる。従って後者の方がデータ電極駆動素子の消費電力が少ないことがわかる。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

近年ディスプレイの高精細化が進み、これに伴う線間容量の増大によって電極の充放電による電力消費が増大する傾向にある。この充放電電力を低減することがディスプレイの低消費電力化に必要である。

データ電極駆動素子の消費電力を下げるために、従来の技術ではライン選択の

順序を画像ごとに変更するなどしてデータ電極駆動素子のスイッチング回数を減らしていたが、この方法では走査電極駆動素子として単純なシフトレジスタを使用できず、回路構成が煩雑になるなどの課題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記の課題を鑑み、画質の劣化、回路の煩雑化などを伴うことなくデータ電極駆動回路の消費電力低減を図ることを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するために本発明の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第1の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第2の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し、入力された画像データに従って前記サブフィールドの点灯、非点灯を制御することにより多階調画像を表現する表示装置であって、所定の単位時間における前記第1の電極での充放電回数の総和が少なくなるように、または、前記第1の電極を複数の電極群に分割したときに、前記電極群ごとの充放電回数の総和が少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置である。

【 0 0 1 2 】

また本発明の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第1の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第2の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し、入力された画像データに従って前記サブフィールドの点灯、非点灯を制御することにより多階調画像を表現する表示装置であって、所定の単位時間における前記第1の電極の駆動に要する電力が少なくなるように、または、前記第1の電極を複数の電極群に分割したときに、前記電極群の駆動に要する電力が少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置である。

【 0 0 1 3 】

また本発明の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第

1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し、入力された画像データに従って前記サブフィールドの点灯、非点灯を制御することにより多階調画像を表現する表示装置であって、各サブフィールドで形成される 2 値画像の垂直方向のデータ変化回数の合計が予め定められた値より少なくなるように、または前記 2 値画像を水平方向に複数のブロックに分離し、前記各ブロック内での垂直方向へのデータ変化回数の合計が予め定められた値よりも少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置である。

【 0 0 1 4 】

また本発明の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し、入力された画像データに従って前記サブフィールドの点灯、非点灯を制御することにより多階調画像を表現する表示装置であって、あるサブフィールドにおいて形成される 2 値画像の領域のパターンを、当該領域の 1 フィールド期間の平均輝度を所定の範囲内に維持しつつ、空間周波数が予め定められた値より低いパターンに変更することを特徴とする画像表示装置である。

【 0 0 1 5 】

また本発明の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し、入力された画像データに従って前記サブフィールドの点灯、非点灯を制御することにより多階調画像を表現する表示装置であって、あるサブフィールドにおいて形成される 2 値画像の空間周波数が予め定められた値より高い領域に含まれる画素群を当該サブフィールドが最小の輝度重みを持つものではない場合は非点灯とし、当該サブフィールドが最小の輝度重みを持つものである場合は点灯又は非点灯に固定し、当該画素

群の1フィールド期間の平均輝度を所定の範囲内に維持しつつ、当該サブフィールドより輝度重み付けの小さいサブフィールドにおいて当該画素群を点灯又は非点灯の一樣パターンとして点灯させる様に画像データを変更することを特徴とする画像表示装置である。

【0016】

また本発明の画像表示装置は、前記画像データの変更を、当該サブフィールドにおいて表示される前記2値画像内で前記画像データがライン周期で2回以上連続して反転している領域を検出し、当該領域に含まれる画素群を当該サブフィールドにおいては非点灯とし、1フィールド期間の当該画素群の平均輝度を所定の範囲内に維持しつつ、当該サブフィールドより小さい輝度重み付けを持つサブフィールドにおいて当該画素群を点灯させる様に行うことを特徴とする画像表示装置である。

【0017】

また本発明の画像表示装置は、前記所定の輝度重み付けのうち最小の輝度重みは2番目に小さい輝度重みの半分の大きさであり、前記最小の輝度重みを持つサブフィールドの全画素を非点灯としておくことを特徴とする画像表示装置である。

また本発明の画像表示装置は、最小の輝度重み付けを持つサブフィールドにおいて表示される前記2値画像内で、前記画像データがライン周期で少なくとも2周期以上連続して反転している領域を検出し、当該領域に含まれる画素群を当該サブフィールドにおいては非点灯とすることを特徴とする画像表示装置である。

【0018】

また本発明の画像表示装置は、最小の輝度重み付けを持つサブフィールドにおいて表示される前記2値画像内で、前記画像データがライン周期で少なくとも2周期以上連続して反転している領域を検出し、当該領域に含まれる画素群を当該サブフィールドにおいては点灯させることを特徴とする画像表示装置である。

また本発明の画像表示装置は、あるサブフィールドにおいて形成される前記2値画像内に、視覚的に重要なパターンでかつ空間周波数が予め定められた値より高い領域が存在する場合、当該領域に含まれる画素数の全画素数に対する割合に

よって前記当該領域に対する前記画像データの変更の有無を制御することを特徴とする画像表示装置である。

【 0 0 1 9 】

また本発明の画像表示装置は、あるサブフィールドにおいて形成される前記 2 値画像内で、水平方向に隣接した画素に対応する 2 値画像データが等しい領域には前記画像データの変更を禁止することを特徴とする画像表示装置である。

また本発明の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状のセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を複数のサブフィールド期間に分割し、各サブフィールド期間において 2 値画像を表示することにより階調を表現する表示装置であって、あるサブフィールドにおいて形成される 2 値画像の 1 / 2 以上の領域において空間周波数が予め定められた値より高い場合は、当該サブフィールド期間における全画素の平均輝度を所定の範囲内に維持しつつ、当該サブフィールド期間には全画素を等しい輝度で点灯させることを特徴とする画像表示装置である。

【 0 0 2 0 】

また本発明の画像表示装置は、前記画像データの変更を予め定められた値よりも小さい輝度重み付けを有するサブフィールドに対してのみ行うことを特徴とする画像表示装置である。

また本発明の画像表示装置は、前記画像データの変更を前記第 1 の電極の駆動に要する電力が予め定められた値よりも大きいときのみ行うことを特徴とする画像表示装置である。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

本発明請求項 1 から 3 に記載の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し各サブフィールド期間において 2 値画像を表示することにより多階調画像を表現する表

示装置で、所定の単位時間における前記第 1 の電極での充放電回数の総和が少なくなるように、または、前記第 1 の電極を複数の電極群に分割したときに、前記電極群ごとの充放電回数の総和が少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置、または所定の単位時間における前記第 1 の電極の駆動に要する電力が少なくなるように、または、前記第 1 の電極を複数の電極群に分割したときに、前記電極群の駆動に要する電力が少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置、または各サブフィールドで形成される 2 値画像の垂直方向のデータ変化回数の合計が予め定められた値より少なくなるように、または前記 2 値画像を水平方向に複数のブロックに分離し、前記各ブロック内での垂直方向へのデータ変化回数の合計が予め定められた値よりも少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置であるので、前記第 1 の電極の駆動に要する電力を低減することが可能である。

【 0 0 2 2 】

また、前記第 1 の電極を駆動するドライバ IC 各々の消費電力が減少するのでドライバ IC の電流供給能力が低い場合でも IC の破壊を防止することが可能である。これにより、ドライバ IC として電流供給能力の低い安価な製品を使うことができる。また、同ドライバ IC から発生する熱量が減少するので、ヒートシンクやファンなどの放熱用部品を小型化、または削減することが可能である。

【 0 0 2 3 】

発明請求項 4 から 9 に記載の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し各サブフィールド期間において 2 値画像を表示することにより多階調画像を表現する表示装置で、あるサブフィールドにおいて形成される 2 値画像の空間周波数が予め定められた値より高い領域のパターンを、当該領域の 1 フィールド期間の平均輝度を所定の範囲内に維持しつつ、空間的变化が緩やかなパターンに変更することを特徴とする画像表示装置であるので以下の効果を得ることができる。

【 0 0 2 4 】

空間周波数が予め定められた値より高いパターンを表示する場合は、前記第 1 の電極容量を充放電する回数が多いので前記第 1 の電極の駆動に要する電力が大きい。このようなパターンを空間的变化の緩やかなパターンに変更することにより前記第 1 の電極の駆動に要する電力を低減することが可能である。

この際画像データに変更を加える領域の 1 フィールド期間の平均輝度を概略維持するので視覚的に影響は少なく、画質は劣化しない。

【 0 0 2 5 】

また、最小の輝度重みを 2 番目に小さい輝度重みの約 $1/2$ の大きさとし、前記最小の輝度重みを持つサブフィールドの全画素を非点灯としておくことにより、前記最小の輝度重みを持つサブフィールドを画像を変更した際の輝度変化を抑制するための専用のサブフィールドとして使用することができ、画像の暗い領域において画質が劣化しない。

【 0 0 2 6 】

本発明請求項 1 0、1 1 記載の画像表示装置は、あるサブフィールドにおいて形成される前記 2 値画像内に、視覚的に重要なパターンでかつ空間周波数が予め定められた値より高い領域が存在する場合、当該領域に含まれる画素数の全画素数に対する割合によって前記当該領域に対する前記画像データの変更の有無を制御することを特徴とする画像表示装置であるので以下の効果がある。

【 0 0 2 7 】

例えば横ストライプパターンなどは、垂直方向に激しく変化する信号であるため前記第 1 の電極の駆動に要する電力は大きいが視覚的には重要であるので、できる限り画像に変更を加えず表示することが望ましい。本発明の画像表示装置では、この様なパターンの画面全体に占める割合が小さく、ドライバ I C の電流供給能力を超えない範囲である場合は画像に変更を加えずに表示し、画面全体に占める割合が大きく、ドライバ I C の電流供給能力を超える場合は画像データを変更して前記第 1 の電極の駆動に要する電力を減少させることができる。

【 0 0 2 8 】

本発明請求項 1 2 記載の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とに

よりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1フィールド期間を複数のサブフィールド期間に分割し、各サブフィールド期間において2値画像を表示することにより階調を表現する表示装置で、あるサブフィールドにおいて表示される2値画像のほぼ全域で空間周波数が予め定められた値より高い場合は、当該サブフィールド期間における全画素の平均輝度を維持しつつ、当該サブフィールド期間で全画素を一様に点灯させることを特徴とする画像表示装置であるので、注目するサブフィールドにおいて表示される2値画像データと他のサブフィールドにおいて表示される2値画像データとの間での演算を含まないため処理が簡単であり、単独のサブフィールド内で処理が終了するためメモリ数の増加が無く安価な回路で本発明の効果を得ることができる。

【0029】

本発明請求項13記載の画像表示装置は、前記画像データの変更を予め定められた値よりも小さい輝度重み付けを有するサブフィールドに対してのみ行うことを特徴とする画像表示装置であるので、視覚的影響の小さい下位のサブフィールドのみを変更するため、画質の劣化を最小限にとどめることが可能である。

本発明請求項14記載の画像表示装置は、前記画像データの変更を前記第1の電極の駆動に要する電力が予め定められた値よりも大きいときのみ行うことを特徴とする画像表示装置であるので、必要でない場合に画像データを変更して画質を劣化させることがない。例えば表示される映像の平均輝度がある程度大きい場合は、点灯している画素、またはサブフィールドが多いので、使用しているドライバICの電流供給能力が小さければ素子の破壊に到る可能性があり、多少の劣化があっても画像を変更して消費電力を下げる必要がある。

【0030】

しかし平均輝度が非常に小さい場合は、概して点灯している画素、またはサブフィールドが少ない場合が多い。この場合は画像データを変更しなくとも前記第1の電極の駆動に要する電力は少なく、使用しているドライバICが電流供給能力の小さいものでも破壊に到ることはないので画像を変更する必要はない。従ってこの場合には画質の劣化が発生しない。

【0031】

(実施の形態 1)

本発明の実施の形態を図を用いて説明する。

本実施の形態は、1 フィールドを所定の輝度重み付けを持つ複数のサブフィールドに分割し、それぞれのサブフィールドで2 値画像を表示することにより、1 フィールドとしては1 枚の多階調画像を表示する画像表示装置を対象とするものである。

【0032】

あるサブフィールドにおいて表示される2 値画像が、図2 (a) や (b) のように垂直方向に点灯、非点灯を繰り返すパターンである場合、容量負荷であるデータ電極を充放電する回数が多く、データ電極駆動回路の消費電力が大きくなる。なお、図2 で各々のマスは図15 の1502 で示したものと同じくマトリクスディスプレイの画素を表し、「1」で示した画素は点灯、「0」で示した画素は非点灯であることを表す。「1」の画素には斜線を付けて示している。

【0033】

本実施の形態の手法を用いて画像データを変更することにより、視覚的影響を押さえつつデータ電極駆動回路の消費電力を低減することが可能である。

図1 に本実施の形態での画像表示装置の構成を示す。

8ビットのデジタル画像信号101は、信号変換部102に入力する。信号変換部102は入力デジタル画像信号101を、あらかじめ定められた所定の輝度重み付けを有するここでは8ビットのサブフィールドデータ104に変換する。このサブフィールドデータ104とは、1フィールド内のいずれのサブフィールドを点灯させるのかまたは点灯させないのか(非点灯)という1ビット情報の集合で表される情報である。ここでは、入力デジタル画像信号101の階調値に応じてあらかじめ作成され、記憶させてあるサブフィールド変換テーブル103を参照して、各画素に対応する8ビット画像信号が所定の数のサブフィールドに分割される。このサブフィールドデータ104はフレームメモリ105に書き込まれる。前記サブフィールド変換テーブル103の例を図3に示す。図3に示すように、当該サブフィールド変換テーブル103は各デジタル画像信号を時間順に「1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128」という輝度重み(最上欄のカッ

コ内の数値) からなる 8 ビットのサブフィールド S F 1、サブフィールド S F 2、サブフィールド S F 3、サブフィールド S F 4、サブフィールド S F 5、サブフィールド S F 6、サブフィールド S F 7、サブフィールド S F 8 の点灯 (発光、オン)、非点灯 (非発光、オフ) 情報に変換するための入力デジタル画像信号 1 0 1 と変換後のサブフィールドの組み合わせとの対応を示すもので、このテーブルの縦の欄は、入力デジタル画像信号 1 0 1 の階調値を示しており、横の欄は、当該入力デジタル画像信号を変換すべき 8 ビットのサブフィールドデータを示している。

【 0 0 3 4 】

なお、図 3 で「1」と示したサブフィールドは「点灯 (発光、オン)」となり、「0」と示したサブフィールドはその期間が「非点灯 (非発光、オフ)」とされることを意味する。

データ電極駆動回路 1 0 7 は、フレームメモリ 1 0 5 に書き込まれたサブフィールドデータを 1 サブフィールドずつ読み出し、図 1 5 の 1 5 0 3 で示されるデータ電極に書き込むものである。

【 0 0 3 5 】

走査電極駆動回路 1 0 6 はサブフィールドデータをいずれのラインに書き込むのかを走査パルスにより指定するものであり、走査パルスは図 1 5 の 1 5 0 4 で示される走査電極に印加される。

1 0 8 はマトリクスディスプレイを表し、図 1 5 で示されるプラズマディスプレイなどがこれに該当する。

【 0 0 3 6 】

次にパターンマッチング回路 1 0 9 及び演算回路 1 1 0 の動作について説明する。

第 1 及び第 2 サブフィールドで形成される 2 値画像が図 4 のようになっている場合を考える。なお、図 4 において各マスはマトリクスディスプレイの画素を表し「1」と記載された画素は点灯、「0」と記載された画素は非点灯であることを意味する。図 4 において斜線を付けた領域は、各サブフィールドにおいて形成される 2 値画像のうち市松状のパターンになっている領域である。

【 0 0 3 7 】

まずパターンマッチング回路 1 0 9 はフレームメモリ 1 0 5 から、第 1 サブフィールドにおいて形成される 2 値画像データ（図 4（b））を読み出す。読み出した 2 値画像（図 4（b））のうち、2×2 画素の範囲内で市松状のパターンになっている領域（斜線を付けた領域）を検出し、市松パターンが検出された画素の位置を表すデータを演算回路 1 1 0 に送る。ただし、水平方向に「1」の画素または「0」の画素が連続している場合は、市松状のパターンとなっても無視する。

【 0 0 3 8 】

演算回路 1 1 0 もパターンマッチング回路 1 0 9 と同時に第 1 サブフィールドにおいて形成される 2 値画像（図 4（b））を読み出し、市松上のパターンに含まれる画素を全て「0」（非点灯）に置き換える（図 5）。このように修正された第 1 サブフィールドのデータ（図 5）はフレームメモリ内の元のデータ（図 4（b））と置き換えられる。

【 0 0 3 9 】

次にパターンマッチング回路 1 0 9 はフレームメモリ 1 0 5 から、第 2 サブフィールドにおいて表示される 2 値画像データ（図 4（a））を読み出す。読み出した 2 値画像データ（図 4（a））のうち、市松状のパターンになっている領域（斜線を付けた領域）を検出し、市松パターンが検出された画素の位置を表すデータを演算回路 1 1 0 に送る。ただし、水平方向に「1」の画素または「0」の画素が連続している場合は、市松状のパターンとなっても無視する。

【 0 0 4 0 】

演算回路 1 1 0 もパターンマッチング回路 1 0 9 と同時に第 2 サブフィールドにおいて表示される 2 値画像（図 4（a））を読み出し、市松状パターンに含まれる画素全てを「0」（非点灯）に置き換える（図 6）。また第 1 サブフィールドにおいて表示される 2 値画像（図 5）の、第 2 サブフィールドに変更を加えた領域に対応する画素を「1」とする。ただし元々第 1 サブフィールドにおいてこの画素が「1」であった場合は、これを「0」とし、代わりに第 2 サブフィールドのこれに対応する画素を「1」とする。

【 0 0 4 1 】

これらの演算の結果、第 1，第 2 サブフィールドは図 7 のように修正される。

第 3 サブフィールド以降に対しても順次同様の動作を繰り返す。

なお、本説明では第 1 サブフィールドにおいて市松パターンである領域に含まれる画素を「0」で置き換えたがこれをすべて「1」と置き換えても、本発明の効果を損なうことはない。

【 0 0 4 2 】

以上の処理により、入力された多階調画像のうち、市松状のパターンとなっている領域は輝度が半分の一様なパターンに置き換えられる。人間の視覚特性は斜め方向の解像度が低いのでこのような置き換えを行っても画質には大きな影響を与えない。

このように市松状のパターンを一様なパターンに置き換えることで各サブフィールドにおいて表示される 2 値画像では垂直方向に点灯、非点灯を繰り返す割合が元の画像に比べて著しく減少している。従ってデータ電極駆動回路の消費電力を低減することが可能である。

【 0 0 4 3 】

なお、垂直方向に点灯、非点灯を繰り返すパターンとしては図 2 で示したように市松パターンの他、横方向のストライプが考えられるが、人間の視覚特性は斜め方向の解像度が低く、垂直方向には相対的に解像度が高いので、本実施の形態では市松状のパターンのみを変更するものとしている。

しかし本発明はこれに限定されるものではなく、データ電極の駆動に要する電力を低減し、ドライバ IC の破壊を防止することを優先する場合には、上記の横ストライプパターンも変更することが可能である。

【 0 0 4 4 】

また、横ストライプパターンを表示する領域の画面全体に対する面積の割合によって、画像データ変更の有無を制御することによって、可能な限り横ストライプパターンを表示しつつ、ドライバ IC の負荷が大きくなる場合には画像データの変更を行い、ドライバ IC を保護することも可能である。

(実施の形態 2)

本発明の第 2 の実施の形態を図を用いて説明する。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態は、1 フィールドを所定の輝度重み付けを持つ複数のサブフィールドに分割し、それぞれのサブフィールドで 2 値画像を表示することにより、1 フィールドとしては 1 枚の多階調画像を表示する画像表示装置を対象とするものである。

あるサブフィールドにおいて表示される 2 値画像が、図 2 (a) , (b) のように垂直方向に点灯、非点灯を繰り返すパターンである場合、容量負荷であるデータ電極を充放電する回数が多く、データ電極駆動回路の消費電力が大きくなる。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態の手法を用いて画像データを変更することにより、視覚的影響を押さえつつデータ電極駆動回路の消費電力を低減することが可能である。

図 1 に本実施の形態での画像表示装置の構成を示す。本発明実施の形態 1 と同一の構成であるが、サブフィールドフィールドデータ 1 0 4 が 9 ビットであること、および演算回路の動作が若干異なる。

【 0 0 4 7 】

8 ビットのデジタル画像信号 1 0 1 は、信号変換部 1 0 2 に入力する。信号変換部 1 0 2 は入力デジタル画像信号 1 0 1 を、あらかじめ定められた所定の輝度重み付けを有するここでは 9 ビットのサブフィールドデータ 1 0 4 に変換する。このサブフィールドデータ 1 0 4 とは、1 フィールド内のいずれのサブフィールドを点灯させるのかまたは点灯させないのか（非点灯）という 1 ビット情報の集合で表される情報である。ここでは、入力デジタル画像信号 1 0 1 の階調値に応じてあらかじめ作成され、記憶させてあるサブフィールド変換テーブル 1 0 3 を参照して、各画素に対応する 8 ビット画像信号が所定の数のサブフィールドに分割される。このサブフィールドデータ 1 0 4 はフレームメモリ 1 0 5 に書き込まれる。前記サブフィールド変換テーブル 1 0 3 の例を図 8 に示す。

【 0 0 4 8 】

本発明実施の形態 1 と異なる部分に斜線を付けて示した。

図 8 に示すように、当該サブフィールド変換テーブル 1 0 3 は各デジタル画像信号を時間順に「0、5、1、2、4、8、16、32、64、128」という輝度重み（最上欄のカッコ内の数値）からなる 9 ビットのサブフィールド S F 0、サブフィールド S F 1、サブフィールド S F 2、サブフィールド S F 3、サブフィールド S F 4、サブフィールド S F 5、サブフィールド S F 6、サブフィールド S F 7、サブフィールド S F 8 の点灯（発光、オン）、非点灯（非発光、オフ）情報に変換するための入力デジタル画像信号 1 0 1 と変換後のサブフィールドの組み合わせとの対応を示すもので、このテーブルの縦の欄は、入力デジタル画像信号 1 0 1 の階調値を示しており、横の欄は、当該入力デジタル画像信号を変換すべき 9 ビットのサブフィールドデータを示している。

【 0 0 4 9 】

なお、図 8 で「1」と示したサブフィールドは「点灯（発光、オン）」となり、「0」と示したサブフィールドはその期間が「非点灯（非発光、オフ）」とされることを意味する。

データ電極駆動回路 1 0 7 は、フレームメモリ 1 0 5 に書き込まれたサブフィールドデータを 1 サブフィールドずつ読み出し、図 1 5 の 1 5 0 3 で示されるデータ電極に書き込むものである。

【 0 0 5 0 】

走査電極駆動回路 1 0 6 はサブフィールドデータをいずれのラインに書き込むのかを走査パルスにより指定するものであり、走査パルスは図 1 5 の 1 5 0 4 で示される走査電極に印加される。

1 0 8 はマトリクスディスプレイを表し、図 1 5 で示されるプラズマディスプレイなどがこれに該当する。

【 0 0 5 1 】

次にパターンマッチング回路 1 0 9 及び演算回路 1 1 0 の動作について説明する。

第 0 及び第 1 及び第 2 サブフィールドで表示される 2 値画像が図 9 のようになっている場合を考える。図 9 において各マスはマトリクスディスプレイの各画素を表し、「1」と記載された画素は点灯、「0」と記載された画素は非点灯であ

ることを意味する。図9において市松状のパターンになっている領域に含まれる画素に斜線を付けて示している。

【0052】

まずパターンマッチング回路109はフレームメモリ105から、第1サブフィールドにおいて表示される2値画像データ（図9（b））を読み出す。読み出した2値画像（図9（b））のうち、市松状のパターンになっている領域（斜線を付けた領域）を検出し、市松パターンが検出された画素の位置を表すデータを演算回路110に送る。ただし、水平方向に「1」の画素または「0」の画素が連続している場合は、市松状のパターンとなっても無視する。

【0053】

演算回路110もパターンマッチング回路109と同時に第1サブフィールドにおいて表示される2値画像（図9（b））を読み出し、市松状のパターンに含まれる画素全てを「0」（非点灯）に置き換える（図10（a））。このとき演算回路110は、第0サブフィールドにおいて表示される2値画像（図9（c））も同時に読み出し、第1サブフィールドにおいて市松パターンが検出された領域に含まれる画素を「1」とする（図10（b））。

【0054】

次にパターンマッチング回路109はフレームメモリ105から、第2サブフィールドにおいて表示される2値画像データ（図9（a））を読み出す。読み出した2値画像（図9（a））のうち、市松状のパターンになっている領域（斜線を付けた領域）を検出し、市松パターンが検出された画素の位置を表すデータを演算回路110に送る。ただし、水平方向に「1」の画素または「0」の画素が連続している場合は、市松状のパターンとなっても無視する。

【0055】

演算回路110もパターンマッチング回路109と同時に第2サブフィールドにおいて表示される2値画像（図9（a））を読み出し、市松状のパターンに含まれる画素全てを「0」に置き換える（図11）。また第1サブフィールドにおいて表示される2値画像（図5）の、第2サブフィールドに変更を加えた領域に対応する画素を「1」とするただし元々第1サブフィールドにおいてこの画素が

「1」であった場合は、これを「0」とし、代わりに第2サブフィールドのこれに対応する画素を「1」とする。

【0056】

これらの演算の結果、第0、第1、第2サブフィールドは図12のように修正される。

第3サブフィールド以降の処理も同様であるので省略する。

以上の処理により入力された多階調画像のうち、市松状のパターンとなっている領域は輝度が半分の一様なパターンに置き換えられる。人間の視覚特性は斜め方向の解像度が低いのでこのような置き換えを行っても画質には大きな影響を与えない。

【0057】

このように市松状のパターンを一様なパターンに置き換えることで各サブフィールドにおいて表示される2値画像では垂直方向に点灯、非点灯を繰り返す割合が元の画像に比べて著しく減少している。従ってデータ電極駆動回路の消費電力を低減することが可能である。

また、実施の形態1では第1サブフィールドにおいて市松パターンと判定された画素をすべて「0」または「1」に置き換えるので、画像データを変更した領域では元の画像よりも若干暗くまたは明るくなることもあるが、本実施の形態では、第1サブフィールドにおいて市松パターンと判定された画素をすべて「0」で置き換え、第0サブフィールドの対応する画素を点灯させることによりこれを補うので、暗い領域において元の画像の輝度を変化させず、画像の劣化がない。

【0058】

また、画像データを変更しても輝度の変化がないため、RGBの各色において独立に本実施の形態の処理を行っても色度が変わらない。

(実施の形態3)

本発明第3の実施の形態について図を用いて以下に説明する。

本実施の形態は、1フィールドを所定の輝度重み付けを持つ複数のサブフィールドに分割し、それぞれのサブフィールドで2値画像を表示することで、1フィールドとしては1枚の多階調画像を表示する画像表示装置を対象とするものである。

る。

【 0 0 5 9 】

あるサブフィールドにおいて表示される 2 値画像が、図 2 (a) や (b) のように垂直方向に点灯、非点灯を繰り返すパターンであれば、容量負荷であるデータ電極を充放電する回数が多く、データ電極駆動回路の消費電力が大きくなる。

本実施の形態の手法を用いて画像データを変更することにより、視覚的影響を抑えつつデータ電極駆動回路の消費電力を低減することが可能である。

【 0 0 6 0 】

図 1 3 に本実施の形態での画像表示装置の構成を示す。

8 ビットのデジタル画像信号 3 0 1 は、信号変換部 3 0 2 に入力する。信号変換部 3 0 2 は、入力デジタル画像信号 3 0 1 を、あらかじめ定められた所定の輝度重み付けを有するここでは 8 ビットのサブフィールドデータ 3 0 4 に変換する。このサブフィールドデータ 3 0 4 とは、1 フィールド内のいずれのサブフィールドを点灯させるのかまたは点灯させないのか（非点灯）という 1 ビット情報の集合で表される情報である。ここでは、入力デジタル画像信号 3 0 1 の階調値に応じてあらかじめ作成され、記憶させてあるサブフィールド変換テーブル 3 0 3 を参照して、各画素に対応する 8 ビット画像信号が所定の数のサブフィールドに分割される。このサブフィールドデータ 3 0 4 はフレームメモリ 3 0 5 に書き込まれる。前記サブフィールド変換テーブル 3 0 3 の例を図 3 に示す。この図 3 に示すように、当該サブフィールド変換テーブル 3 0 3 は各デジタル画像信号を時間順に「1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128」という輝度重み（最上欄のカッコ内の数値）からなる 8 ビットのサブフィールド S F 1、サブフィールド S F 2、サブフィールド S F 3、サブフィールド S F 4、サブフィールド S F 5、サブフィールド S F 6、サブフィールド S F 7、サブフィールド S F 8 の点灯（発光、オン）、非点灯（非発光、オフ）情報に変換するための入力デジタル画像信号 3 0 1 と変換後のサブフィールドの組み合わせとの対応を示すもので、このテーブルの縦の欄は、入力デジタル画像信号 3 0 1 の階調値を示しており、横の欄は、当該入力デジタル画像信号を変換すべき 8 ビットのサブフィールドデータを示している。

【 0 0 6 1 】

なお、図 3 で「1」と示したサブフィールドは「点灯（発光、オン）」となり、「0」と示したサブフィールドはその期間が「非点灯（非発光、オフ）」とされることを意味する。

データ電極駆動回路 3 0 7 は、フレームメモリ 3 0 5 に書き込まれたサブフィールドデータを 1 サブフィールドずつ読み出し、図 1 5 の 1 5 0 3 で示されるデータ電極に書き込むものである。

【 0 0 6 2 】

走査電極駆動回路 3 0 6 はサブフィールドデータをいずれのラインに書き込むのかを走査パルスにより指定するものであり、走査パルスは図 1 5 の 1 5 0 4 で示される走査電極に印加される。

3 0 8 はマトリクスディスプレイを表し、図 1 5 で示されるプラズマディスプレイなどがこれに該当する。

【 0 0 6 3 】

パターンマッチング回路 3 0 9 は、各サブフィールドにおいて表示される 2 値画像をフレームメモリ 3 0 5 から 1 サブフィールド分ずつ読み出し、市松状のパターンになっている領域を検出する。そして当該サブフィールドにおいて市松状のパターンとなっている領域の画素数をカウンタ 3 1 0 で計数し、これをあらかじめ定めた定数 3 1 2 とコンパレータ 3 1 1 において比較する。当該サブフィールドにおいて市松状のパターンとなっている画素数が全画素数の $1/2$ より大きい場合は、データ書き込み部 3 1 3 において当該サブフィールドの全画素のデータを 1 に変更し、フレームメモリに書き込む。さらに輝度制御部 3 1 4 において当該サブフィールドの輝度を信号変換部 3 0 2 において定めた値の半分に下げる。

【 0 0 6 4 】

以上の動作の具体例を図 1 4 を用いて説明する。画素数が 10×10 画素のマトリクスディスプレイにおいて、入力デジタル画像信号より作成されたサブフィールドデータのうち第 8 サブフィールドが図 1 4 (a) のように左下の 6 画素（斜線を付けた領域）を除く 9 4 画素において市松状のパターンになっている場合を

考える。

【0065】

このようにほぼ全面にわたって市松状のパターンとなっている場合には図14(b)のように全画素のデータを1に変更し、さらに第8サブフィールドは輝度重み付け128であるが、これを半分の64に変更して発光させる。

以上の動作により、データ電極駆動回路の消費電力の大きい市松状のパターンは、消費電力が少なく輝度が半分の一様なパターンに置き換えられるが、人間の視覚特性は斜め方向の解像度が低いので、この両者は同様な画像と感じられ、画質には大きな影響はない。

【0066】

本実施の形態により、画質には大きな影響を与えず、データ電極駆動回路の消費電力を低減することが可能である。

また、画像を変更する際に他のサブフィールドの画像データを参照する必要がないため各サブフィールドで単独に処理を行うことができ、メモリなどの素子を実施の形態1、2に比べて少なくすることが可能である。

【0067】

なお、本実施の形態では市松パターンのみを検出して画像データを変更したが、本発明はそれに限定されるものではなく、あるサブフィールドにおいて形成されるデータ電極の駆動に要する電力が大きいような空間的変化の激しい画像を、データ電極の駆動に要する電力が小さい空間的変化の緩やかな画像に変更し、当該サブフィールドにおける画面全体の平均輝度が画像を変更する前のほぼ等しくなるように当該サブフィールドの発光輝度を変化させることによって、本実施の形態で説明したものと同様の効果を得ることができる。

【0068】

【発明の効果】

本発明の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第1の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第2の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し各サブフィールド期間におい

て 2 値画像を表示することにより多階調画像を表現する表示装置で、所定の単位時間における前記第 1 の電極での充放電回数の総和が少なくなるように、または、前記第 1 の電極を複数の電極群に分割したときに、前記電極群ごとの充放電回数の総和が少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置、または所定の単位時間における前記第 1 の電極の駆動に要する電力が少なくなるように、または、前記第 1 の電極を複数の電極群に分割したときに、前記電極群の駆動に要する電力が少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置、または各サブフィールドで形成される 2 値画像の垂直方向のデータ変化回数の合計が予め定められた値より少なくなるように、または前記 2 値画像を水平方向に複数のブロックに分離し、前記各ブロック内での垂直方向へのデータ変化回数の合計が予め定められた値よりも少なくなるように前記画像データを変更することを特徴とする画像表示装置であるので、前記第 1 の電極の駆動に要する電力を低減することが可能である。また、前記第 1 の電極を駆動するドライバ IC 各々の消費電力が減少するのでドライバ IC の電流供給能力が低い場合でも IC の破壊を防止することが可能である。これにより、ドライバ IC として電流供給能力の低い安価な製品を使うことができる。また、同ドライバ IC から発生する熱量が減少するので、ヒートシンクやファンなどの放熱用部品を小型化、または削減することが可能である。

【 0 0 6 9 】

本発明の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1 フィールド期間を所定の輝度重み付けを有する複数のサブフィールド期間に分割し各サブフィールド期間において 2 値画像を表示することにより多階調画像を表現する表示装置で、あるサブフィールドにおいて形成される 2 値画像の空間周波数が予め定められた値より高い領域のパターンを、当該領域の 1 フィールド期間の平均輝度を所定の範囲内に維持しつつ、空間的变化が緩やかなパターンに変更することを特徴とする画像表示装置であるので以下の効果を得ることができる。

【 0 0 7 0 】

空間周波数が予め定められた値より高いパターンを表示する場合は、前記第 1 の電極容量を充放電する回数が多いので前記第 1 の電極の駆動に要する電力が大きい。このようなパターンを空間的变化の緩やかなパターンに変更することにより前記第 1 の電極の駆動に要する電力を低減することが可能である。

この際画像データに変更を加える領域の 1 フィールド期間の平均輝度を概略維持するので視覚的に影響は少なく、画質は劣化しない。

【 0 0 7 1 】

また、最小の輝度重みを 2 番目に小さい輝度重みの約 $1/2$ の大きさとし、前記最小の輝度重みを持つサブフィールドの全画素を非点灯としておくことにより、前記最小の輝度重みを持つサブフィールドを画像を変更した際の輝度変化を抑制するための専用のサブフィールドとして使用することができ、画像の暗い領域において画質が劣化しない。

【 0 0 7 2 】

本発明の画像表示装置は、あるサブフィールドにおいて形成される前記 2 値画像内に、視覚的に重要なパターンでかつ空間周波数が予め定められた値より高い領域が存在する場合、当該領域に含まれる画素数の全画素数に対する割合によって前記当該領域に対する前記画像データの変更の有無を制御することを特徴とする画像表示装置であるので以下の効果がある。

【 0 0 7 3 】

例えば横ストライプパターンなどは、垂直方向に激しく変化する信号であるため前記第 1 の電極の駆動に要する電力は大きいが視覚的には重要であるので、できる限り画像に変更を加えず表示することが望ましい。本発明の画像表示装置では、この様なパターンの画面全体に占める割合が小さく、ドライバ IC の電流供給能力を超えない範囲である場合は画像に変更を加えずに表示し、画面全体に占める割合が大きく、ドライバ IC の電流供給能力を超える場合は画像データを変更して前記第 1 の電極の駆動に要する電力を減少させることができる。

【 0 0 7 4 】

本発明の画像表示装置は、垂直方向に伸長しデータをセットする複数の第 1 の電極と水平方向に伸長しラインを選択する複数の第 2 の電極とによりマトリクス

状に配列されたセルを有するパネルを構成し、1フィールド期間を複数のサブフィールド期間に分割し、各サブフィールド期間において2値画像を表示することにより階調を表現する表示装置で、あるサブフィールドにおいて表示される2値画像のほぼ全域で空間周波数が予め定められた値より高い場合は、当該サブフィールド期間における全画素の平均輝度を維持しつつ、当該サブフィールド期間で全画素を一様に点灯させることを特徴とする画像表示装置であるので、注目するサブフィールドにおいて表示される2値画像データと他のサブフィールドにおいて表示される2値画像データとの間での演算を含まないため処理が簡単であり、単独のサブフィールド内で処理が終了するためメモリ数の増加が無く安価な回路で本発明の効果を得ることができる。

【0075】

本発明の画像表示装置は、前記画像データの変更を予め定められた値よりも小さい輝度重み付けを有するサブフィールドに対してのみ行うことを特徴とする画像表示装置であるので、視覚的影響の小さい下位のサブフィールドのみを変更するため、画質の劣化を最小限にとどめることが可能である。

本発明の画像表示装置は、前記画像データの変更を前記第1の電極の駆動に要する電力が予め定められた値よりも大きいときのみ行うことを特徴とする画像表示装置であるので、必要でない場合に画像データを変更して画質を劣化させることがない。例えば表示される映像の平均輝度がある程度大きい場合は、点灯している画素、またはサブフィールドが多いので、使用しているドライバICの電流供給能力が小さければ素子の破壊に到る可能性があり、多少の劣化があっても画像を変更して消費電力を下げる必要がある。

【0076】

しかし平均輝度が非常に小さい場合は、概して点灯している画素、またはサブフィールドが少ない場合が多い。この場合は画像データを変更しなくとも前記第1の電極の駆動に要する電力は少なく、使用しているドライバICが電流供給能力の小さいものでも破壊に到ることはないので画像を変更する必要はない。従ってこの場合には画質の劣化が発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明実施の形態 1、2 における画像表示装置の構成図である。

【図2】

データ電極駆動回路の負荷が大きくなる表示パターンの例。

【図3】

本発明実施の形態 1、3 において 8 ビット入力デジタル信号をサブフィールドデータに変換する表。

【図4】

本発明実施の形態 1 の処理前の第 1，第 2 サブフィールドの例。

【図5】

第 1 サブフィールドに本発明実施の形態 1 の処理を施した結果。

【図6】

第 2 サブフィールドに本発明実施の形態 1 の処理を施した結果。

【図7】

本発明実施の形態 1 の処理後の第 1，第 2 サブフィールド。

【図8】

本発明実施の形態 2 において 8 ビット入力デジタル信号をサブフィールドデータに変換する表。

【図9】

本発明実施の形態 2 の処理前の第 0，第 1，第 2 サブフィールドの例。

【図10】

第 0，第 1 サブフィールドに本発明実施の形態 2 の処理を施した結果。

【図11】

第 1，第 2 サブフィールドに本発明実施の形態 2 の処理を施した結果。

【図12】

本発明実施の形態 2 の処理後の第 0，第 1，第 2 サブフィールド。

【図13】

本発明実施の形態 3 における画像表示装置の構成図である。

【図14】

本発明実施の形態 3 の処理前後の第 8 サブフィールドの例。

【図15】

従来の技術において説明するプラズマディスプレイの電極配置図。

【図16】

従来の技術において説明するプラズマディスプレイの書き込み期間に印加する電圧波形。

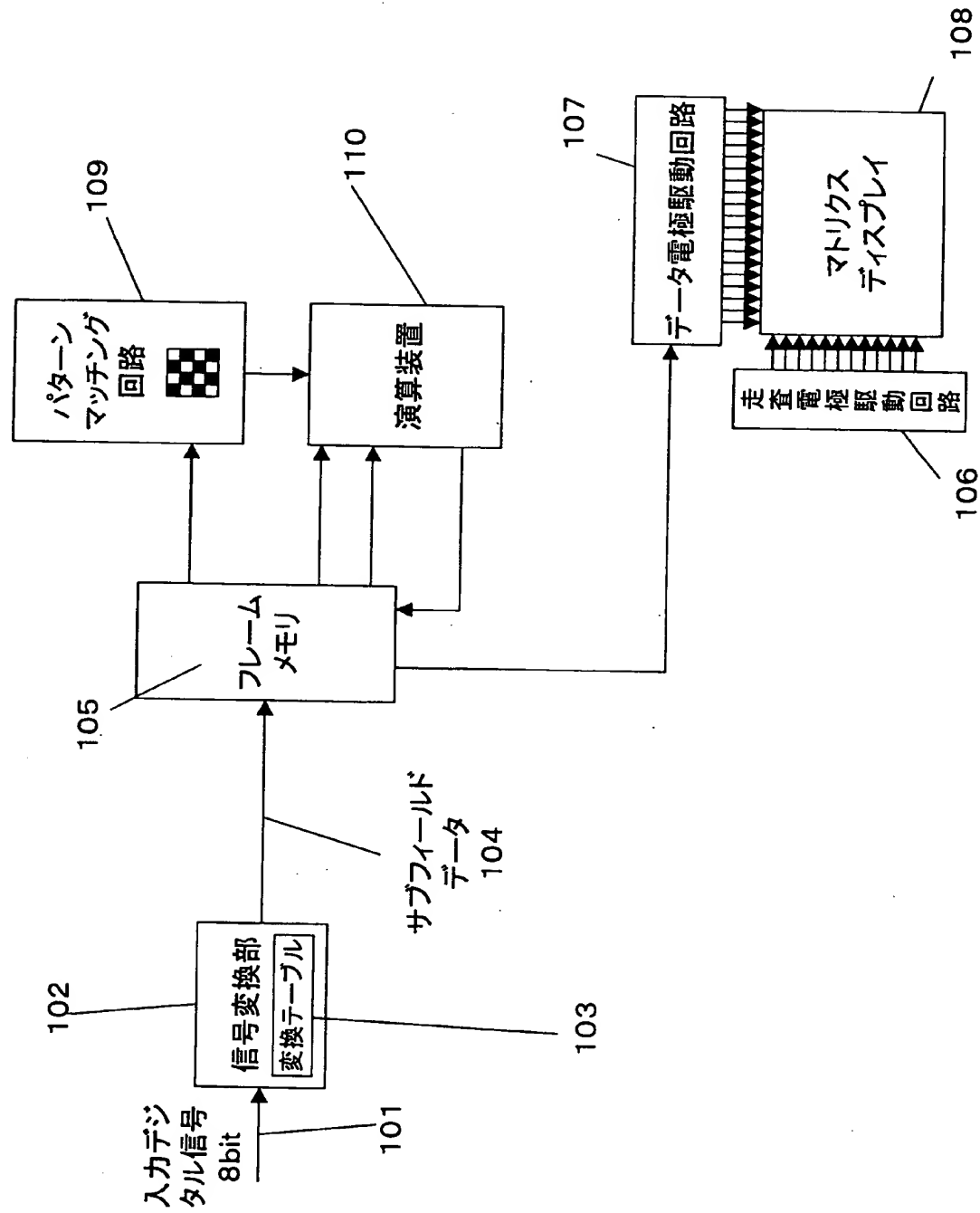
【符号の説明】

- 1 0 1 8ビット入力デジタル信号
- 1 0 2 信号変換部
- 1 0 3 入力信号－サブフィールドデータ変換テーブル
- 1 0 4 サブフィールドデータ
- 1 0 5 フレームメモリ
- 1 0 6 走査電極駆動回路
- 1 0 7 データ電極駆動回路
- 1 0 8 マトリクスディスプレイ
- 1 0 9 パターンマッチング回路
- 1 1 0 演算装置
- 3 0 1 8ビット入力デジタル信号
- 3 0 2 信号変換部
- 3 0 3 入力信号－サブフィールドデータ変換テーブル
- 3 0 4 サブフィールドデータ
- 3 0 5 フレームメモリ
- 3 0 6 走査電極駆動回路
- 3 0 7 データ電極駆動回路
- 3 0 8 マトリクスディスプレイ
- 3 0 9 パターンマッチング回路
- 3 1 0 カウンタ
- 3 1 1 コンパレータ
- 3 1 2 定数回路

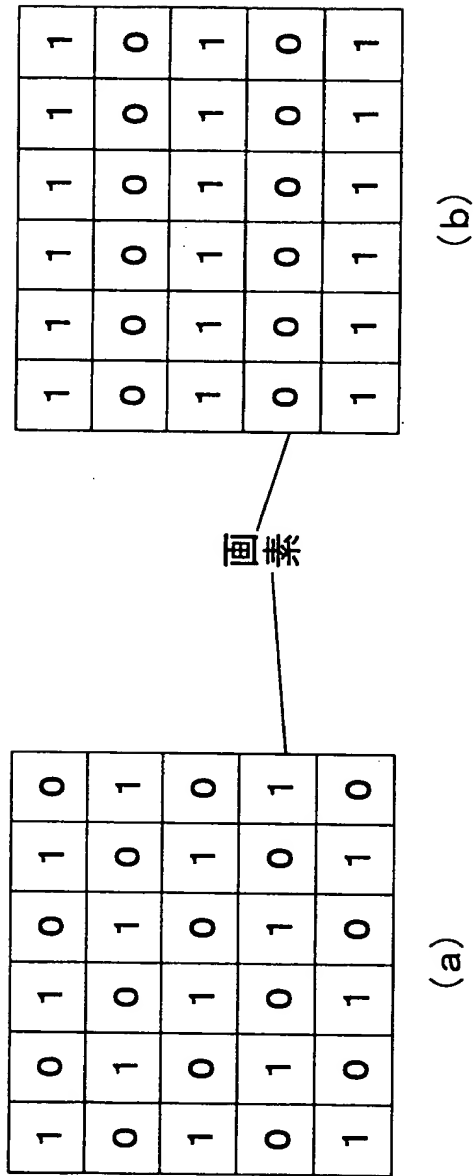
- 3 1 3 データ書き込み部
- 3 1 4 輝度制御部
- 1 5 0 1 プラズマディスプレイパネル
- 1 5 0 2 セル（最小発光単位）
- 1 5 0 3 データ電極群
- 1 5 0 4 走査電極群
- 1 5 0 5 維持電極群
- 1 5 0 6 波形の説明図中で発光させるセル
- 1 6 0 0 データパルス
- 1 6 0 1 データ電極X_m上での発光波形
- 1 6 0 2 書き込みを行うセルでの放電発光波形
- 1 6 1 0 ~ 1 6 1 3 走査パルス

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



0...点灯しない
1...点灯する

【図 3】

サブフィールド

	SF1 (1)	SF2 (2)	SF3 (4)	SF4 (8)	SF5 (16)	SF6 (32)	SF7 (64)	SF8 (128)
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
.
.
.
253	1	0	1	1	1	1	1	1
254	0	1	1	1	1	1	1	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1

8ビット入力デジタル信号

0...点灯しない
1...点灯する

【図 4】

第2サブフィールド					第1サブフィールド				
1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	1	0

(a)

(b)

【図 5】

第1サブフィールド

1	0	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

0...点灯しない
1...点灯する

【図 6】

第2サブフィールド

0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0

0...点灯しない
1...点灯する

【図 7】

第1サブフィールド

0	0	1	0	0	0
1	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0

第2サブフィールド

1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0
1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0

【図 8】

サブフィールド

	SF0 (0.5)	SF1 (1)	SF2 (2)	SF3 (4)	SF4 (8)	SF5 (16)	SF6 (32)	SF7 (64)	SF8 (128)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
.
.
.
253	0	1	0	1	1	1	1	1	1
254	0	0	1	1	1	1	1	1	1
255	0	1	1	1	1	1	1	1	1

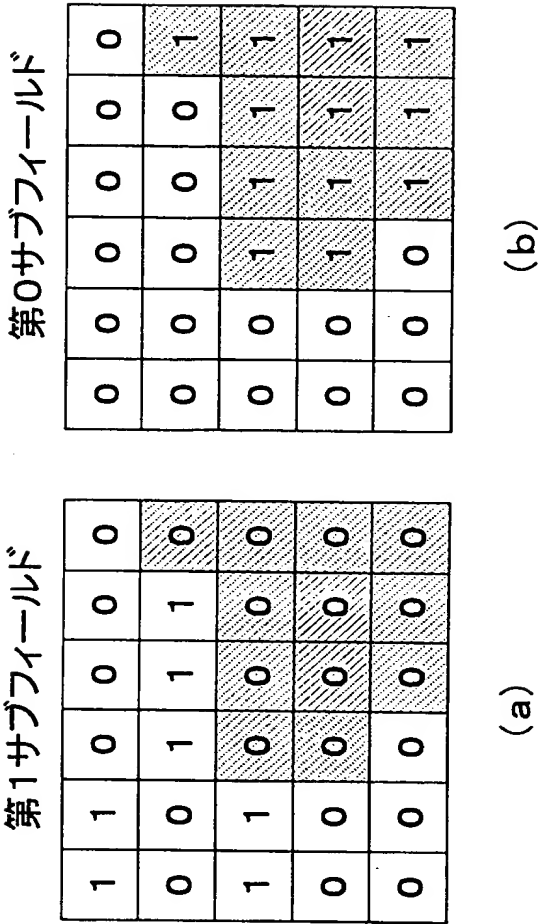
8ビット入力デジタル信号

0…点灯しない
1…点灯する

【図 9】

第2サブフィールド					第1サブフィールド					第0サブフィールド					(a)	(b)	(c)
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0			
1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0			
1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0			
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0			

【図 1 0】



0…点灯しない
1…点灯する

【図 1 1】

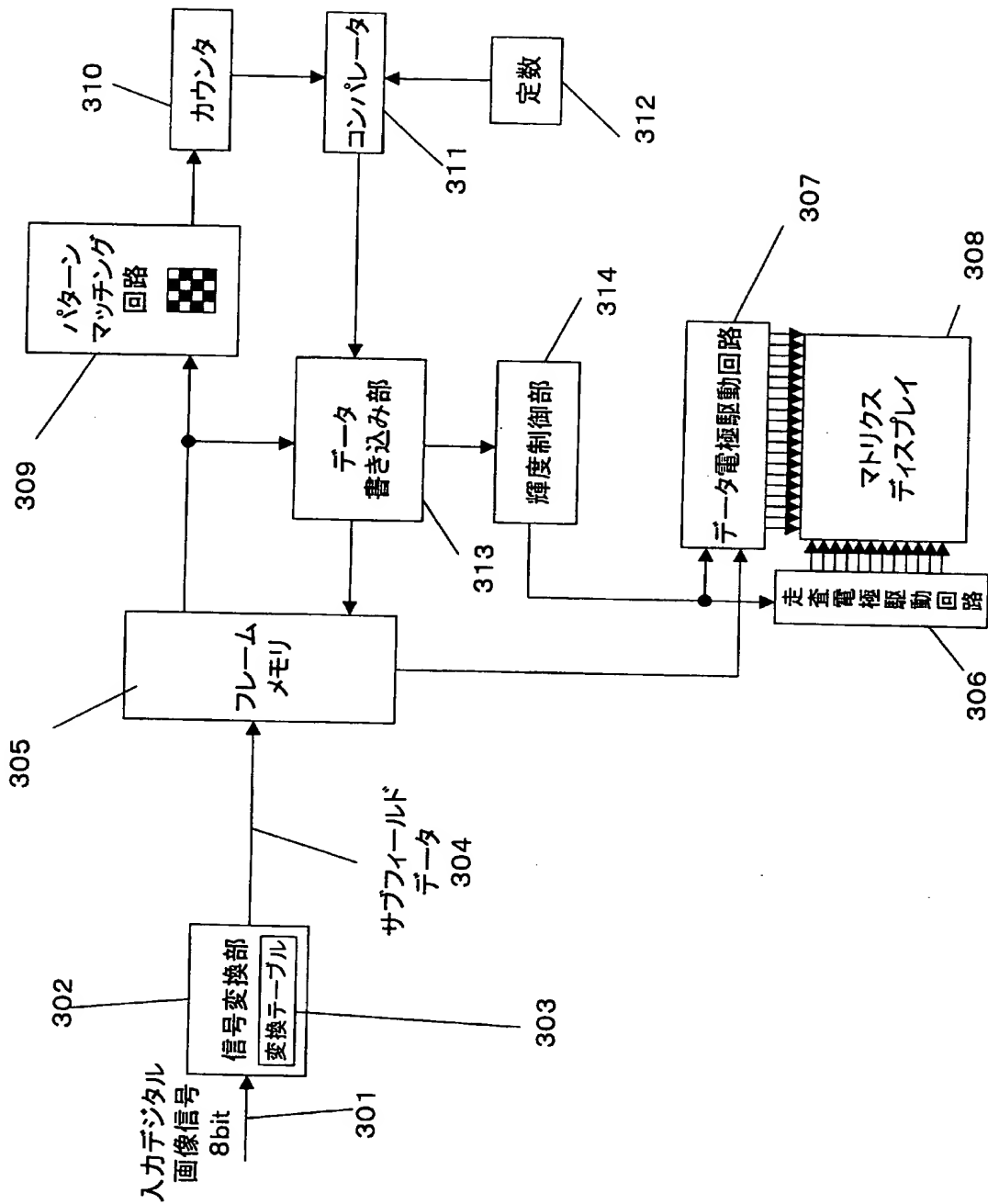
第2サブフィールド									
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

0...点灯しない
1...点灯する

【図 1 2】

第2サブフィールド					第1サブフィールド					第0サブフィールド					(a)	(b)	(c)
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0			
0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1			
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1			
1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1			
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1			

【図 13】



【图 14】

第8サブワールド(重み付け128)

1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	1	0	1	0	1	0

(a) 变更前

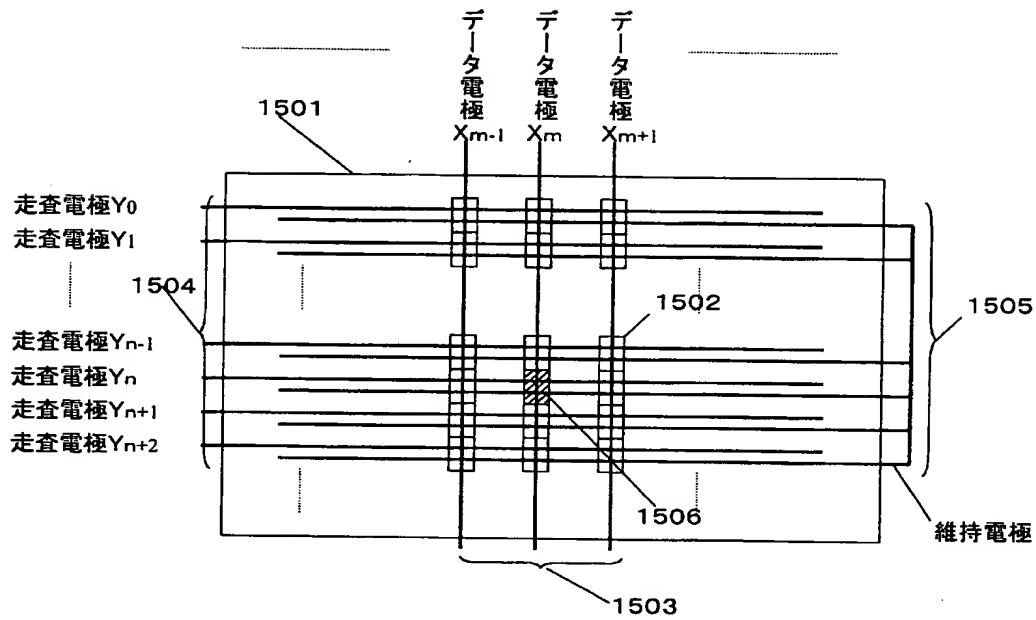
0...点灯しない
1...点灯する

第8サブワールド(重み付け64)

[illegible]

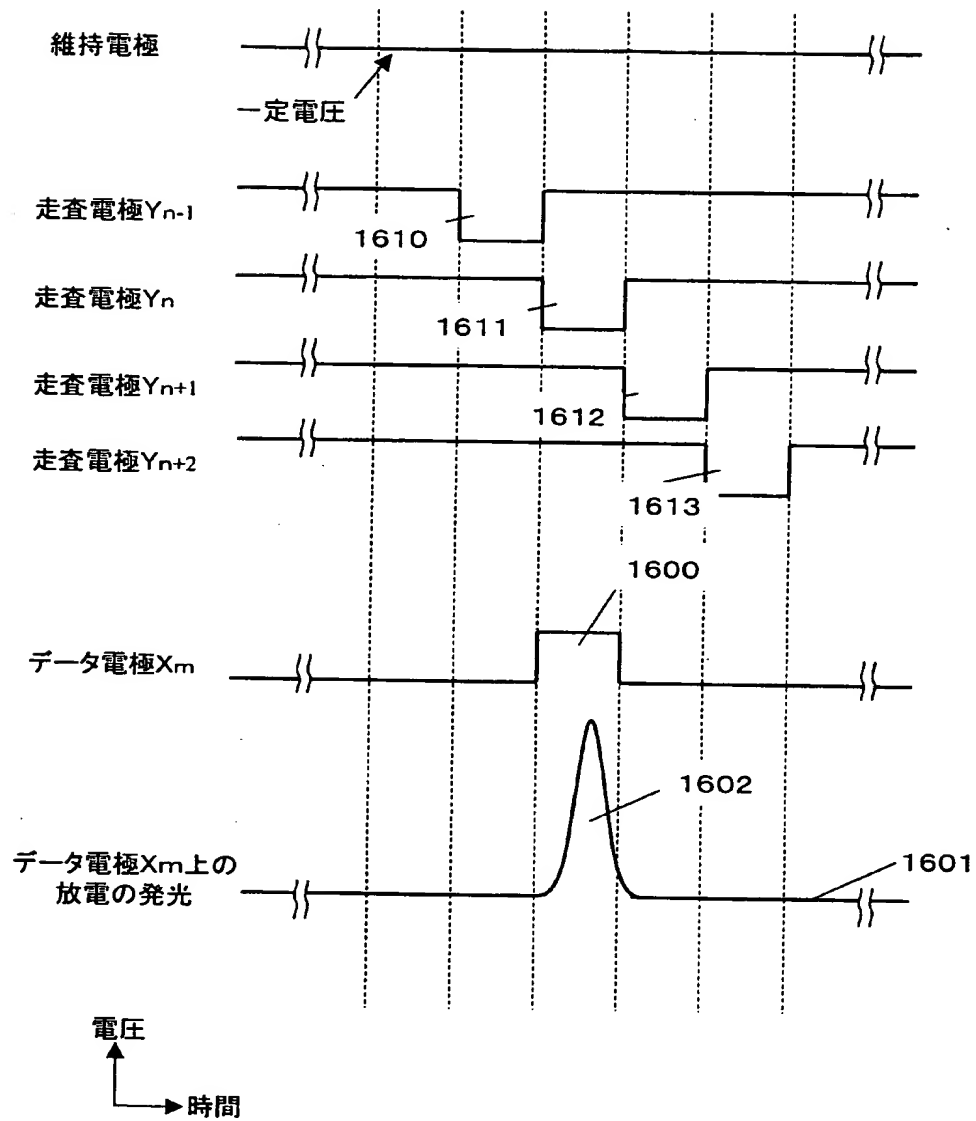
(b)変更後
画像データ、発光輝度
が変化している。

【図 1 5】



- 1 5 0 1 プラズマディスプレイパネル
- 1 5 0 2 セル（最小発光単位）
- 1 5 0 3 データ電極群
- 1 5 0 4 走査電極群
- 1 5 0 5 維持電極群
- 1 5 0 6 波形の説明図中で発光させるセル

【図 1 6】



- 1 6 0 0 データパルス
- 1 6 0 1 データ電極 X_m 上での発光波形
- 1 6 0 2 書き込みを行うセルでの放電発光波形
- 1 6 1 0 ~ 1 6 1 3 走査パルス

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像表示装置において、画質の劣化、回路の煩雑化などを伴うことなくデータ電極駆動回路の消費電力低減を図ること。

【解決手段】 パターンマッチング回路 1 0 9 はフレームメモリ 1 0 5 から、第 1 サブフィールドにおいて形成される 2 値画像データを読み出す。読み出した 2 値画像のうち、 2×2 の画素の範囲内で市松状のパターンになっている領域を検出し、市松パターンが検出された画素の位置を表すデータを演算回路 1 1 0 に送る。演算回路 1 1 0 もパターンマッチング回路 1 0 9 と同時に第 1 サブフィールドにおいて形成される 2 値画像を読み出し、市松状のパターンに含まれる画素を全て非点灯に置き換える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社